

E5668

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-247128

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

H04L 1/00

H04B 7/26

H04J 11/00

H04L 27/00

(21)Application number : 08-051936

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI &lt;NHK&gt;

(22)Date of filing : 08.03.1996

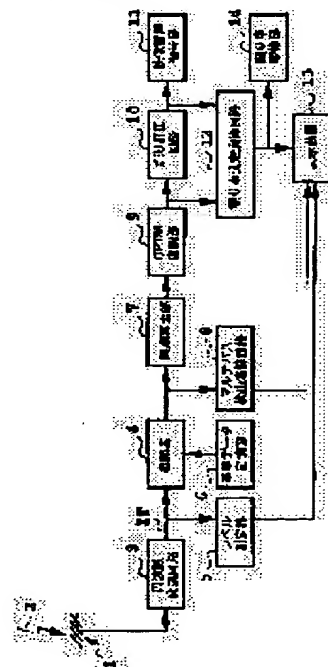
(72)Inventor : KURODA TORU  
MORIYAMA SHIGEKI  
NAKAHARA SHUNJI  
TSUCHIDA KENICHI  
OKANO MASAHIRO  
TAKADA MASAYUKI  
SASAKI MAKOTO

## (54) METHOD FOR RECEIVING DIGITAL SIGNAL AND ITS DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To normally keep a decoding signal in high quality with respect to a method and a device for receiving a digital signal, which receives the digital signal error correction-encoded, modulated and transmitted.

SOLUTION: A reception antenna 1 receives the signal which is error correction-encoded, modulated and transmitted by a transmitting means at a unspecified position. An OFDM demodulating part 9 obtains a demodulating digital signal from the receiving signal in accordance with a prescribed demodulating system. An error correcting circuit 10 corrects the error of the demodulating digital signal in accordance with a prescribed error correcting system. An error rate measuring arithmetic circuit 12 obtains the error rate of the demodulating digital signal based on the error-corrected digital signal and the demodulating digital signal. A display device 13 and an error rate converting part 14 reports an error rate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

E5668

J1033 U.S. PRO  
09/814133  
03/22/01

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-247128

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	D
H 0 4 B 7/26			H 0 4 J 11/00	Z
H 0 4 J 11/00			H 0 4 B 7/26	K
H 0 4 L 27/00			H 0 4 L 27/00	B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-51936

(22) 出願日 平成8年(1996)3月8日

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 黒田 徹

東京都世田谷区砦一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72) 発明者 森山 繁樹

東京都世田谷区砦一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72) 発明者 中原 俊二

東京都世田谷区砦一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 谷 養一 (外1名)

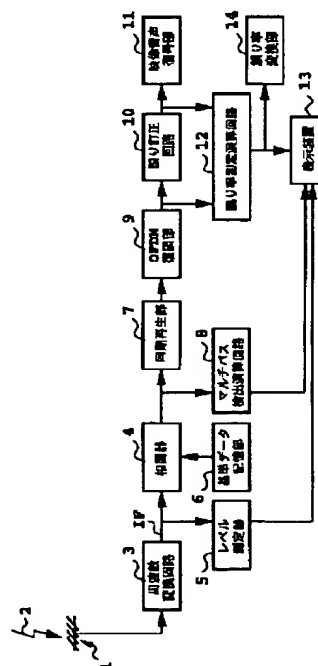
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル信号受信方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 誤り訂正符号化されて変調され送信されたデジタル信号を受信するデジタル信号受信方法および装置に関し、復号信号の品質を常に高質に維持すること。

【解決手段】 受信アンテナ1は、不特定位置にある送信手段により誤り訂正符号化されて変調され送信された信号を受信する。OFDM復調部9は、受信信号から所定の復調方式に従って復調デジタル信号を得る。誤り訂正回路10は、復調デジタル信号を所定の誤り訂正方式に従って誤り訂正する。誤り率測定演算回路12は、誤り訂正されたデジタル信号と復調デジタル信号とに基づいて復調デジタル信号の誤り率を求める。表示装置13および誤り率変換部14は、誤り率を報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 不特定位置にある送信手段により誤り訂正符号化されて変調され送信された信号をアンテナにより受信する受信ステップと、  
受信信号から所定の復調方式に従って復調デジタル信号を得る復調ステップと、  
前記復調デジタル信号を所定の誤り訂正方式に従って誤り訂正する訂正ステップと、  
誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とに基づいて前記復調デジタル信号の誤り率を求める誤り率算出ステップと、  
前記誤り率を報知する報知ステップとを含んでなることを特徴とするデジタル信号受信方法。

【請求項2】 前記誤り率算出ステップにおいて、前記誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とを比較して前記誤り訂正されたデジタル信号のビット誤り率を求めることを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項3】 前記報知ステップにおいて、前記誤り率に応じて周波数が増加する振動を振動手段に発生させることを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項4】 前記報知ステップにおいて、前記振動を前記振動手段に発生させると共に、前記誤り率を表示装置に表示させることを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項5】 前記振動の振動周波数は可聴周波数であることを特徴とする請求項3または4に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項6】 前記振動の振動周波数は可聴周波数以下の体感可能な周波数であることを特徴とする請求項3または4に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項7】 前記送信手段は移動局であり、前記不特定位置は変化することを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項8】 前記復調ステップにおいて、前記受信信号を周波数変換し、周波数変換された信号に含まれる同期信号を基準同期信号と比較し、比較結果に基づいて再生し、直交周波数多重復調して前記復調デジタル信号を得ると共に、前記周波数変換された信号のレベルを求め、前記比較結果に基づいて前記受信信号中のマルチバスに関する情報を求め、  
前記周波数変換された信号のレベルと前記マルチバスに関する情報とを表示装置に表示する表示ステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項9】 前記マルチバスに関する情報は、前記マルチバスの数と遅延時間とレベルのうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項8に記載のデジタル信号受信方法。

【請求項10】 不特定位置にある送信手段により誤り訂正符号化されて変調され送信された信号を受信するアンテナと、  
受信信号から所定の復調方式に従って復調デジタル信号を得る復調手段と、  
前記復調デジタル信号を所定の誤り訂正方式に従って誤り訂正する訂正手段と、  
誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とに基づいて前記復調デジタル信号の誤り率を求める誤り率算出手段と、  
前記誤り率を報知する報知手段とを含んでなることを特徴とするデジタル信号受信装置。

【請求項11】 前記誤り率算出手段により、前記誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とを比較して前記誤り訂正されたデジタル信号のビット誤り率を求めることを特徴とする請求項10に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項12】 前記報知手段により、前記誤り率に応じて周波数が増加する振動を振動手段に発生させることを特徴とする請求項10に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項13】 前記報知手段により、前記振動を前記振動手段に発生させると共に、前記誤り率を表示装置に表示させることを特徴とする請求項10に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項14】 前記振動の振動周波数は可聴周波数であることを特徴とする請求項12または13に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項15】 前記振動の振動周波数は可聴周波数以下の体感可能な周波数であることを特徴とする請求項12または13に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項16】 前記送信手段は移動局であり、前記不特定位置は変化することを特徴とする請求項10に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項17】 前記復調手段により、前記受信信号を周波数変換し、周波数変換された信号に含まれる同期信号を基準同期信号と比較し、比較結果に基づいて再生し、直交周波数多重復調して前記復調デジタル信号を得ると共に、前記周波数変換された信号のレベルを求め、前記比較結果に基づいて前記受信信号中のマルチバスに関する情報を求め、

前記周波数変換された信号のレベルと前記マルチバスに関する情報とを表示装置に表示する表示手段をさらに含むことを特徴とする請求項10に記載のデジタル信号受信装置。

【請求項18】 前記マルチバスに関する情報は、前記マルチバスの数と遅延時間とレベルのうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項17に記載のデジタル信号受信装置。

50 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタル信号受信方法および装置に関し、特に、誤り訂正符号化されて変調され送信されたデジタル信号を受信するデジタル信号受信方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、たとえばテレビジョン放送のために不特定位置の中継現場から特定位置にある放送局まで映像や音声を無線伝送する際には、アナログ伝送とデジタル伝送のいずれかにより伝送が行われていた。アナログ伝送の場合には、受信側の放送局においてRF信号の受信レベルを監視したりマルチパスや妨害波を波形モニタにより監視したりして、最適な受信ができるように受信アンテナの位置や向きを調整していた。

【0003】またデジタル伝送の場合には、波形を監視しても最適な受信を行っているか確認することができないため、RF信号の受信レベルのみを監視して最大受信レベルが得られるように受信アンテナの位置や向きを調整していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したデジタル伝送の場合の受信アンテナの調整では、たとえばマラソン中継等の移動する中継車から誤り訂正符号化されて変調され送信された信号の品質を常に上質に維持することは困難であった。すなわちデジタル伝送の場合には、RF信号の受信レベルが一定レベル以上で、かつマルチパスひずみなどのひずみや妨害波が一定レベル以下であれば、完全な誤り訂正を行うことができる。しかし、受信レベルやひずみや妨害波がひとたび一定レベルを維持できない場合には完全な誤り訂正を行うことができず、復号信号にノイズが混入したりして高品位な映像や音声を伝送することができない。移動する中継車から送信された信号を受信する場合には送信元の距離と方向が刻々と変化するため、受信レベルだけを監視することで常に完全な誤り訂正を行うことができるように受信アンテナの位置や向きを調整することは困難であるという問題があった。

【0005】そこで本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、常に完全な誤り訂正を行って上質の復号信号を維持できるように受信アンテナを調整することのできるデジタル信号受信方法および装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の方法では、不特定位置にある送信手段により誤り訂正符号化されて変調され送信された信号をアンテナにより受信する受信ステップと、受信信号から所定の復調方式に従って復調デジタル信号を得る復調ステップと、前記復調デジタル信号を所定の誤り訂正方

式に従って誤り訂正する訂正ステップと、誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とに基づいて前記復調デジタル信号の誤り率を求める誤り率算出ステップと、前記誤り率を報知する報知ステップとを含んでなる構成とした。

【0007】また、本発明の方法では、前記誤り率算出ステップにおいて、前記誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とを比較して前記誤り訂正されたデジタル信号のビット誤り率を求める構成とした。

【0008】また、本発明の方法では、前記報知ステップにおいて、前記誤り率に応じて周波数が変化する振動を振動手段に発生させる構成とした。

【0009】また、本発明の方法では、前記報知ステップにおいて、前記振動を前記振動手段に発生させると共に、前記誤り率を表示装置に表示させる構成とした。

【0010】また、本発明の方法では、前記振動の振動周波数は可聴周波数である構成とした。

【0011】また、本発明の方法では、前記振動の振動周波数は可聴周波数以下の体感可能な周波数である構成とした。

【0012】また、本発明の方法では、前記送信手段は移動局であり、前記不特定位置は変化する構成とした。

【0013】また、本発明の方法では、前記復調ステップにおいて、前記受信信号を周波数変換し、周波数変換された信号に含まれる同期信号を基準同期信号と比較し、比較結果に基づいて再生し、直交周波数多重復調して前記復調デジタル信号を得ると共に、前記周波数変換された信号のレベルを求め、前記比較結果に基づいて前記受信信号中のマルチパスに関する情報を求め、前記周波数変換された信号のレベルと前記マルチパスに関する情報とを表示装置に表示する表示ステップをさらに含む構成とした。

【0014】また、本発明の方法では、前記マルチパスに関する情報は、前記マルチパスの数と遅延時間とレベルのうち少なくとも一つを含む構成とした。

【0015】上記の目的を達成するために、本発明の装置では、不特定位置にある送信手段により誤り訂正符号化されて変調され送信された信号を受信するアンテナと、受信信号から所定の復調方式に従って復調デジタル信号を得る復調手段と、前記復調デジタル信号を所定の誤り訂正方式に従って誤り訂正する訂正手段と、誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とに基づいて前記復調デジタル信号の誤り率を求める誤り率算出手段と、前記誤り率を報知する報知手段とを含んでなる構成とした。

【0016】また、本発明の装置では、前記誤り率算出手段により、前記誤り訂正されたデジタル信号と前記復調デジタル信号とを比較して前記誤り訂正されたデジタル信号のビット誤り率を求める構成とした。

【0017】また、本発明の装置では、前記報知手段により、前記誤り率に応じて周波数が増加する振動を振動手段に発生させる構成とした。

【0018】また、本発明の装置では、前記報知手段により、前記振動を前記振動手段に発生させると共に、前記誤り率を表示装置に表示させる構成とした。

【0019】また、本発明の装置では、前記振動の振動周波数は可聴周波数である構成とした。

【0020】また、本発明の装置では、前記振動の振動周波数は可聴周波数以下の体感可能な周波数である構成とした。

【0021】また、本発明の装置では、前記送信手段は移動局であり、前記不特定位置は変化する構成とした。

【0022】また、本発明の装置では、前記復調手段により、前記受信信号を周波数変換し、周波数変換された信号に含まれる同期信号を基準同期信号と比較し、比較結果に基づいて再生し、直交周波数多重復調して前記復調デジタル信号を得ると共に、前記周波数変換された信号のレベルを求め、前記比較結果に基づいて前記受信信号中のマルチパスに関する情報を求め、前記周波数変換された信号のレベルと前記マルチパスに関する情報とを表示装置に表示する表示手段をさらに含む構成とした。

【0023】また、本発明の装置では、前記マルチパスに関する情報は、前記マルチパスの数と遅延時間とレベルのうち少なくとも一つを含む構成とした。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0025】（第1の実施の形態）図1は本発明を適用したデジタル信号受信装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【0026】図1に示すデジタル信号受信装置は、たとえばテレビジョン放送のために不特定の位置から特定位置にある放送局までデジタル伝送により映像や音声無線伝送の際に使用されるFPU（Field Pick-up Unit）の受信部に適用される。また、地上系デジタルテレビジョン放送あるいはデジタル音声放送あるいはデジタル情報を統合して放送する統合デジタル放送（ISDB：Integrated services digital Broadcasting）の信号を受信する受信装置にも適用することができる。

【0027】ここでは、移動局であるマラソン中継などの中継車のデジタル発信装置でデジタル映像信号および音声信号を誤り訂正符号化し、直交周波数多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplex）変調して送信されたRF信号を受信するものとして説明する。したがって、中継車の位置は不特定であり、刻々と変化する。誤り訂正符号化方式としてはたたみ込み符号化が一般的であるが、ブロック符号化やトレリス符号

化を行っても良い。

【0028】受信アンテナ1に到来するRF信号2は、周波数変換回路3により予め設定された周波数の中間周波信号IFに変換される。受信アンテナ1は、その設置位置と向きを可変自在とされている。中間周波信号IFは、相関器4とレベル測定器5とに分岐して入力される。中間周波信号IFの分岐以前にはAGC（Automatic Gain Control：自動利得制御）回路は設けられておらず、図では省略したが相関器4側に分岐した後にIF AGC回路や中間周波増幅器が設けられている。したがって、レベル測定器5により中間周波信号IFのレベルを測定することで、受信アンテナ1に到来するRF信号2の電界強度を相対的に測定することができる。相関器4は、OFDM変調された信号を復調する前に同期信号の相関をとるために設けられている。

【0029】図2はOFDM変調された信号（OFDM信号）のフレーム構成を示す図である。

【0030】OFDM信号は時間軸上と周波数軸上でインターリーブされている。無信号期間T0に続くOFDM信号の1フレームFrは、参照シンボル列Srと、参照シンボル列Srに続く複数のシンボルからなる変調シンボル列Smとで構成されている。参照シンボル列Srは通常数十μsecから数百μsecであり同期信号を含んでおり、時間軸上で同期をとるために設けられている。変調シンボル列Smの1シンボルは、ガードインターバルと、ガードインターバルに続く信号期間とから構成されている。このガードインターバルは、マルチパスを軽減するために設けられている。信号期間には、誤り訂正符号化された映像データおよび音声データと、これらのデータの復号時に誤り訂正に使用される誤り訂正符号が含まれている。

【0031】図1に戻って説明するに、上記のフレーム構成のOFDM信号を受信するために相関器4では、変調シンボル列Smの先頭位置を把握するためにまず参照シンボル列Srの検出を行う。参照シンボル列Srを検出して同期をとるには、まず無信号期間T0を検出し、参照シンボル列Srのおおよその位置を求める。次に、受信した参照シンボル列Sr中の同期信号と基準データ記憶部6が予め記憶している基準同期信号との比較を行う。すなわち、両同期信号の相関をとり、ピークを検出することによって受信した同期信号の正確な位置を求める。相関器4によってこのような処理を行うことで、変調シンボル列Smの正確な時間的位置を知ることが可能となる。

【0032】ここで、受信RF信号にマルチパスひずみが生じ、受信アンテナ1から直接波と遅延波とが入力されたとすると、相関器4の出力には図3で示すように2つ以上のピークが生じる。1つ目の最もレベルの高いピークは直接波によるピークであり、2つ目以降のレベルがしだいに低下する複数のピークは遅延波によるピーク

(図3では2波)である。そこで、最もレベルの高いピークが生じた位置が最も高いレベルで受信した信号の位置なので、同期再生部7では、1つ目のピークを基に所定の再生処理を行う。

【0033】また、相關器4の出力はマルチバス検出演算回路8に供給され、論理演算を行うことで基準データ記憶部6が予め記憶している基準同期信号と比較され、相關器4の出力のピークの数からマルチバス波数が、ピークの時間的な位置からマルチバス遅延時間が、直接波と遅延波とのピークのレベル差からDU比(desired-un 10 desired ratio)が求められる。

【0034】OFDM復調部9では、送信側のOFDM変調方式に応じた復調方式により同期再生部7の出力を復調し、復号デジタルデータを出力する。すなわち、一般的にはFFT(Fast Fourier Transform; 高速フーリエ変換)を行い、復調し、周波数(時間)インターリーブし、そして最尤復号化する。OFDM復調部9からの復号デジタルデータはひずみや雑音の影響を受けており、その程度に応じて誤りを含んだデータになっている。

【0035】誤りを含んだ復号デジタルデータは、誤り訂正回路10に供給されて所定の誤り訂正方式で誤り訂正される。この誤り訂正方式は送信側の誤り符号化方式に応じたものとされており、たたみ込み符号化、ブロック符号化、またはトレリス符号化等に対応している。誤り訂正回路10は、復号デジタルデータに含まれる誤りが誤り訂正方式の訂正能力に応じた一定の誤り率以下であれば、100パーセント誤り訂正することができる。誤り訂正回路10の出力データは映像音声復号部11に供給され、復号映像信号と復号音声信号が得られ、送信側で送信した映像信号と音声信号と均質な高品質な信号の再現を行うことができる。

【0036】しかし、誤り訂正回路10からの復号デジタルデータに含まれる誤りが一定の誤り率を超えている場合には、誤り訂正回路10の出力の一部に誤りがあるため、復号映像信号と復号音声信号には、送信側で送信した映像信号と音声信号にはないノイズが混入することになる。

【0037】そこで本実施の形態では、誤り訂正回路10が誤り訂正方式の訂正能力に応じた一定の誤り率に対してある程度のマージンをもって誤り訂正を行うことができ、送信側で送信した映像信号と音声信号を完全に再現することができるように、OFDM復調部9からの復号デジタルデータと誤り訂正回路10により誤り訂正された復号デジタルデータに基づいて、誤り率測定演算回路12により復号デジタルデータのビット誤り率を論理演算により算出している。

【0038】具体的には、OFDM復調部9からの誤り訂正前の復号デジタルデータと誤り訂正された復号デジタルデータとの排他的論理和をとることで、訂正前 50

の復号デジタルデータと誤り訂正された復号デジタルデータの異なるビット数をカウントする。このビット数は誤りビット数であるので、総ビット数でこの誤りビット数を除することでビット誤り率を求めることができる。

【0039】地上の電波を用いてデジタル伝送を行う際に通常用いられるたたみ込み符号などの誤り訂正方式の場合には、1パーセント以下のビット誤り率であれば誤り訂正回路10により完全な誤り訂正を行うことができる。したがって、誤り率測定演算回路12により測定されたビット誤り率が1パーセント以下であれば、誤り訂正回路10からの誤り訂正された復号デジタルデータに誤りはないので、誤り率測定演算回路12による測定値をOFDM復調部9からの復号デジタルデータのビット誤り率とみなすことができる。

【0040】そこで、誤り率測定演算回路12による測定値を表示装置13に供給して表示させる。このとき、測定値に応じて表示色を変化させる(たとえば、ビット誤り率0.01パーセント以下、0.01パーセント超0.1パーセント以下、0.1パーセント超1パーセント以下、1パーセント超などに応じて変化させる)ことでOFDM復調部9からの復号デジタルデータのビット誤り率を容易に知ることができる。なお、測定値そのものを表示せずに、測定値に応じて上記のように表示色 30 が変化する任意形状のパターンなどを表示してもよい。

【0041】表示装置13にはさらに、前記したレベル測定器5からの測定値とマルチバス検出演算回路8からのマルチバスに関する情報が供給され、ビット誤り率と共に表示される。表示装置13により上記した表示を行うことで、復号デジタルデータのビット誤り率と、RF信号2の受信レベルと、RF信号2のマルチバスに関する情報とを受信アンテナ1の調整者の視覚に対して報知することができる。

【0042】誤り率測定演算回路12による測定値はさらに、誤り率変換部14に供給される。誤り率変換部14は、たとえば可聴周波数発振器とFM変調器とAM変調器と電力増幅器とスピーカなどを含んで構成され、ビット誤り率はその誤り率に応じた振動に変換される。すなわち、この誤り率変換部14により、誤り率測定演算回路12によって測定したOFDM復調部9からの復号デジタルデータのビット誤り率に応じて周波数が変化する(FM変調器を使用)可聴周波数の信号をスピーカに供給し、ビット誤り率に応じて周波数が変化する音響振動を生成することができる。

【0043】また、AM変調器を使用すれば、OFDM復調部9からの復号デジタルデータのビット誤り率に応じてレベルが変化する可聴周波数の信号をスピーカに供給し、ビット誤り率に応じて音圧(振動圧)が変化する音響振動を生成することができる。このようにして、復号デジタルデータのビット誤り率を受信アンテナ1

の調整者の聴覚に対して報知することができる。

【0044】このように本実施の形態によれば、受信アンテナ1の調整者は、刻々と変化する移動局である中継車の位置（すなわち、距離と方向）に応じて受信条件が変化しても、ビット誤り率、RF信号2の受信レベル、RF信号2のマルチパスに関する情報を視覚と聴覚によりリアルタイムで監視することができるため、誤り訂正回路10が誤り訂正可能なビット誤り率に対して常にマージンをもって誤り訂正可能なように、容易に受信アンテナ1の位置や向きを調整することができる。このため、移動局からの送信信号を受信する場合でも常に移動局から送信されたものと均質な上質の復号映像と復号音声を提供することができる。本実施の形態では特に、メータ、モニタなどの表示装置を見なくとも聴覚によってビット誤り率の程度を知ることができるため、屋外に設置された受信アンテナの調整に最適である。

【0045】（他の実施の形態）第1の実施の形態では、可聴周波数発振器とFM変調器とAM変調器と電力増幅器とスピーカなどを含んで誤り率変換部14を構成したが、誤り率変換部14を、たとえば可聴周波数以下の体感可能な周波数を発振する低周波発振器とFM変調器とAM変調器と電力増幅器とバイブレータなどを含んで構成すれば、誤り率測定演算回路12により測定したOFDM復調部9からの復号デジタルデータのビット誤り率に応じて周波数が変化する（FM変調器を使用）体感可能な周波数の信号をバイブレータに供給し、ビット誤り率に応じて周波数が変化する体感可能な振動をバイブレータにより生成することができる。

【0046】また、AM変調器を使用すれば、OFDM復調部9からの復号デジタルデータのビット誤り率に応じてレベルが変化する体感可能な周波数の信号をバイブレータに供給し、ビット誤り率に応じて振動圧が変化する体感可能な振動を生成することができる。このようにして、復号デジタルデータのビット誤り率を受信アンテナ1の調整者の触覚に対してバイブレータ付きポケットベルのように報知することができる。本実施の形態でも第1の実施の形態と同様の効果を得ることができ、さらに、音響を発しないために周囲に迷惑をかけることがない。

【0047】なお、上記各実施の形態ではビット誤り率と共にマルチパスに関する情報をアンテナ調整者に表示して知らせるように構成した例について説明したが、マルチパスに関する情報は上質の復号信号を得るための補助的な手段でありビット誤り率のみを表示装置13に表示し、かつ誤り率変換部14で振動に変換して受信条件をアンテナ調整者に報知するように構成してもよい。また、マルチパスに関する情報はあくまでも補助的な手段であるためその全部を表示する必要はなく、マルチパス

波数、マルチパス遅延時間、DU比のうち少なくとも一つを適宜選択表示してもよい。

【0048】また、上記各実施の形態ではアンテナ調整の際の不特定位置にある移動局からの送信信号を特定位置にある放送局で受信する例について説明したが、特定位置にある基地局からの送信信号を不特定位置にある移動局のデジタル受信装置で受信する場合にも適用することが考えられる。また、特定位置にある放送局からの信号を他の特定位置にある視聴者の家庭のデジタル受信装置で受信する場合に適用しても良い。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、常に完全な誤り訂正を行えるようにアンテナの位置や向きを調整することができ、復号信号の品質を常に上質に維持することができるデジタル信号受信方法および装置を提供することができる。

【0050】すなわち本発明では、不特定位置にある送信手段により誤り訂正符号化されて変調され送信された信号をアンテナにより受信し、受信信号を復調して復調デジタル信号を得、この復調デジタル信号を誤り訂正し、誤り訂正されたデジタル信号と復調デジタル信号とに基づいて復調デジタル信号の誤り率を求め、誤り率を報知しているので、送信手段の位置が刻々と変わって受信条件が変化しても、アンテナ調整者は常に復調デジタル信号の誤り率を知ることができ、アンテナ調整の作業性が向上すると共に、誤り訂正可能な誤り率に対してマージンをもたせてアンテナ調整を行うことができ、常に高品質の復号信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したデジタル信号受信装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

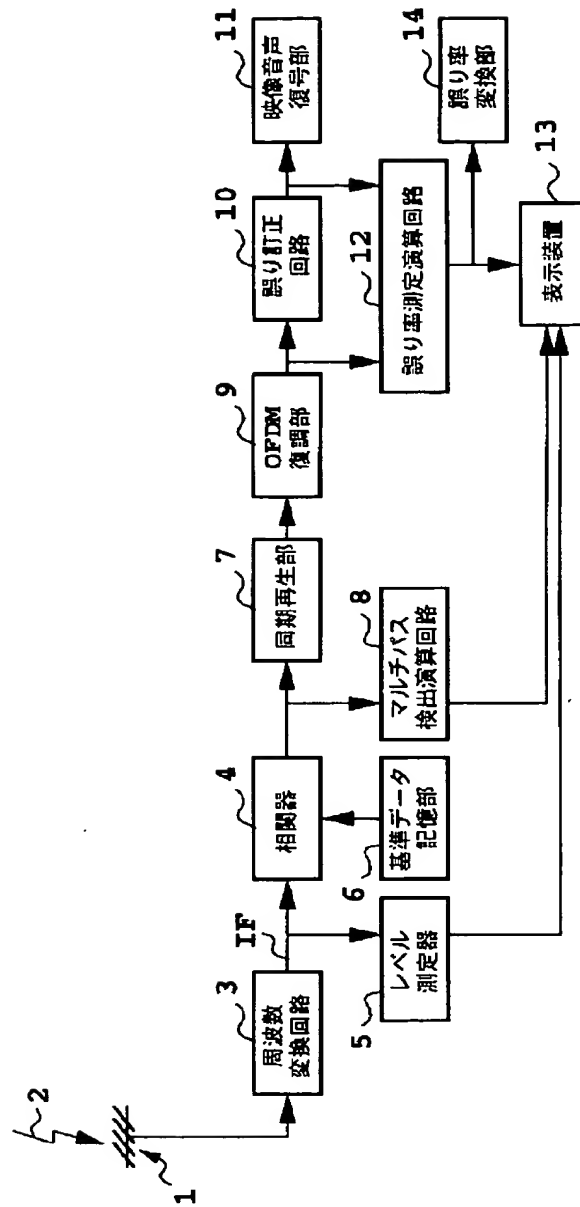
【図2】OFDM変調された信号（OFDM信号）のフレーム構成を示す図である。

【図3】相関器4の出力波形の一例を示す波形図である。

【符号の説明】

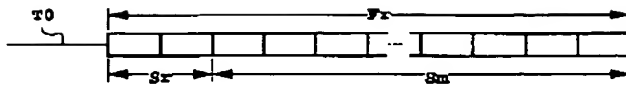
- 1 受信アンテナ
- 3 周波数変換回路
- 4 相関器
- 5 レベル測定器
- 6 基準データ記憶部
- 7 同期再生部
- 8 マルチパス検出演算回路
- 9 OFDM復調部
- 10 誤り訂正回路
- 12 誤り率測定演算回路
- 13 表示装置
- 14 誤り率変換部

〔図1〕

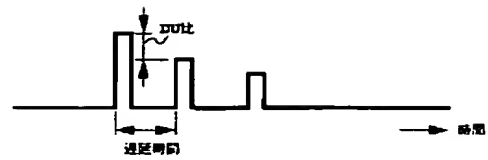




【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 土田 健一  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放  
送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 岡野 正寛  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放  
送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 高田 政幸  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放  
送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 佐々木 誠  
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放  
送協会 放送技術研究所内